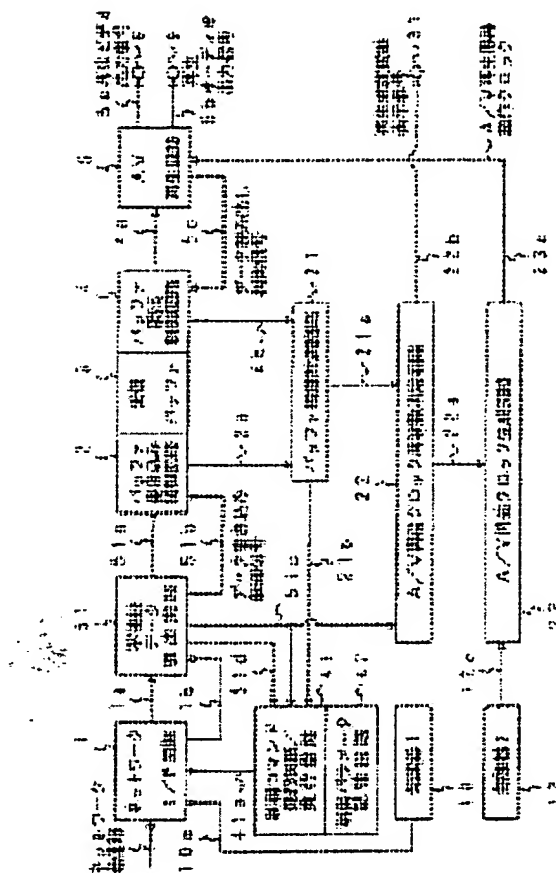


DATA RECEPTION/REPRODUCING DEVICE**Publication number:** JP9261613 (A)**Publication date:** 1997-10-03**Inventor(s):** NAITO HIROYUKI**Applicant(s):** MITSUBISHI ELECTRIC CORP**Classification:****- international:** H04N5/95; H04N7/16; H04N5/95; H04N7/16; (IPC1-7): H04N7/16; H04N5/95**- European:****Application number:** JP19960070227 19960326**Priority number(s):** JP19960070227 19960326**Abstract of JP 9261613 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce distortion in voice/image due to jitter caused on a communication channel without increasing the capacity of a reception buffer. **SOLUTION:** This device is provided with a reception buffer 3 storing data received by an interface circuit 1, a clock generating circuit 10 generating an operating timing signal of a buffer write control circuit 2, a reproduction circuit 5 reproducing a signal based on data read by a buffer read control circuit 4 in an independent timing of that of the buffer write control circuit 2.; Then a recovery clock generating circuit 23 receives an operating timing signal from a clock frequency decision circuit 22 that decides a read timing of the buffer read control circuit 4 so that an available residual capacity of the reception buffer 3 is within a predetermined range (about 1/2) based on a measured value of a residual capacity measurement circuit 21 and applies a recovery clock signal to the buffer read control circuit 4 and the reproduction circuit 5 and the clock speed is selected to be a standard speed, a faster speed (in the case of higher residual capacity) or a slower speed (in the case of lower residual capacity) depending on the buffer residual capacity.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-261613

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	7/16		H 0 4 N	A
	5/95		5/95	

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-70227

(22) 出願日 平成8年(1996)3月26日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 内藤 博之

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

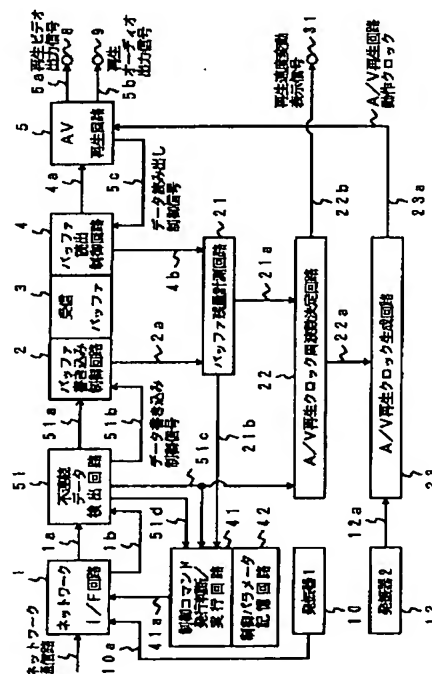
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 データ受信再生装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 受信バッファの容量を増やさずに、通信路上で発生するジッタによる音声／画像の歪みを軽減する。

【解決手段】 インタフェース回路1により受信したデータを蓄える受信バッファ3と、バッファ書き込み制御回路2の動作タイミング信号を発生するクロック生成回路10と、バッファ書き込み制御回路と独立したタイミングで読み出すバッファ読み出し制御回路4により読み出されたデータに基づき信号を再生する再生回路5と、残量計測回路21の計測値に基づき、受信バッファ3の利用可能な残量が予め定められた範囲内(1/2程度)にあるようにバッファ読み出し制御回路4の読み出しタイミングを定めるクロック周波数決定回路22により、動作タイミング信号を発生してバッファ読み出し制御回路4及び再生回路5に供給する再生クロック生成回路23を備え、バッファ残量に応じて、クロック速度を標準、速め(残量大)、遅め(残量小)に選定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信回線を介してデータを受信するインタフェース回路と、前記インタフェース回路により受信したデータを蓄える受信バッファと、前記インタフェース回路により受信したデータを前記受信バッファに書き込むバッファ書き込み制御回路と、前記バッファ書き込み制御回路の動作タイミング信号を発生する第1のクロック生成回路と、前記受信バッファからデータを、前記バッファ書き込み制御回路と独立したタイミングで読み出すバッファ読み出し制御回路と、前記バッファ読み出し制御回路により読み出されたデータに基づき信号を再生する再生回路と、前記受信バッファの利用可能な残量を計測する残量計測回路と、前記残量計測回路の計測値に基づき、前記受信バッファの利用可能な残量が予め定められた範囲内にあるように前記バッファ読み出し制御回路の読み出しタイミングを定めるクロック周波数決定回路と、前記クロック周波数決定回路の出力に基づき動作タイミング信号を発生して前記バッファ読み出し制御回路及び前記再生回路に供給する第2のクロック生成回路とを備えたデータ受信再生装置。

【請求項2】 前記クロック周波数決定回路は、前記バッファ読み出し制御回路の読み出し速度が予め定められた範囲を越えたとき、その旨を報知する報知信号を発生することを特徴とする請求項1記載のデータ受信再生装置。

【請求項3】 前記残量計測回路による前記受信バッファの残量を予め定められている量と比較するとともに、この比較結果に基づきデータを送信する相手側装置の送信タイミングを変更させるコマンドを通信回線を介して送信する制御コマンド発行判断／実行回路を備えたことを特徴とする請求項1記載のデータ受信再生装置。

【請求項4】 制御パラメータを記憶する制御パラメータ記憶回路を備え、前記制御コマンド発行判断／実行回路は、前記コマンドの送信により前記相手側装置を制御するために要する時間を測定し、この測定された時間を前記制御パラメータ記憶回路に記憶するとともに、前記制御パラメータ記憶回路に記憶された制御パラメータに基づき前記コマンドを送信するタイミングを制御することを特徴とする請求項3記載のデータ受信再生装置。

【請求項5】 前記データの受信が不連続であるかどうかを検出する不連続データ検出回路を備え、前記クロック周波数決定回路は、前記不連続データ検出回路の検出結果に基づき、前記データの受信が連続的か不連続的かに対応して前記バッファ読み出し制御回路の読み出しタイミングを切り換えることを特徴とする請求項1記載のデータ受信再生装置。

【請求項6】 データとともに受信側の再生タイミングを送信側のタイミングにあわせるためのタイミング信号を前記通信回線を介して受信する場合において、前記クロック周波数決定回路に代えて用いられ、前記残量計測

回路の計測値に基づき、前記受信バッファの利用可能な残量が予め定められた範囲内にあるように前記通信回線を介して受信されたタイミング信号を分周するクロック分周レート決定回路と、前記第2のクロック生成回路に代えて用いられ、前記クロック分周レート決定回路の出力に基づき動作タイミング信号を発生して前記バッファ読み出し制御回路及び前記再生回路に供給するバッファ読み出し信号生成回路とを備えたことを特徴とする請求項1乃至請求項5いずれかに記載のデータ受信再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワーク通信路を通じてデジタルオーディオ／ビデオデータを受信し再生するデータ受信再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、マルチメディア等において、ネットワークを経由してオーディオ／ビデオ（以下、単に「A/V」とも記す）などの連続データを通信することが試みられている。このように、ネットワークを介してデータを受け、受信側でリアルタイムに再生を行おうとした場合、送信側と受信側の動作クロックが別系統にならざるを得ず、同期が完全にとれないことに起因する再生オーディオ／ビデオ像の乱れが発生するという問題がある。

【0003】この問題の単純な解決法として古くから用いられているものは、最初に必要とするデータ全部を受信側バッファに蓄積し、データ転送完了後に受信側端末のクロックでバッファから読み出し、再生するという手法である。図10にこの手法による従来例のデジタルオーディオ／ビデオデータ受信再生装置を示す。

【0004】この図において、ネットワークインターフェイス回路1はネットワーク通信路からデジタルオーディオ／ビデオデータを受信する。バッファ書き込み制御回路2は、ネットワークインターフェイス回路1からデータ1aを受け、これらをネットワークインターフェイス回路1からのデータ書き込み制御信号1bに基づき受信バッファ3に書き込む。バッファ読出制御回路4はデータ読み出し制御信号5cに基づき受信バッファ3の内容を読み出して出力する。この図において、読み出されたデータは4aである。A/V再生回路5はデータ4aを受けて再生ビデオ出力信号5a及び再生オーディオ出力信号を出力する。発振器10はネットワークインターフェイス動作クロック10aを発生し、ネットワークインターフェイス回路1に供給する。発振器11はA/V再生タイミングクロック11aを発生し、A/V再生回路5に供給する。

【0005】この図からわかるように、ネットワークインターフェイス回路1及びバッファ書き込み制御回路2は、発振器10が発生するクロックにより動作する。ま

た、バッファ読出制御回路4及びA/V再生回路5は、発振器11が発生するクロックにより動作する。すなわち、ネットワークインターフェイス回路1及びバッファ書き込み制御回路2とバッファ読出制御回路4及びA/V再生回路5とのタイミングは独立している。

【0006】デジタルオーディオ/ビデオデータの受信を終了すると、ネットワークインターフェイス回路1はデータ読み込み完了信号1cをA/V再生回路5に対して出力する。これを受けてバッファ読出制御回路4及びA/V再生回路5が受信バッファ3からデータを読み出すとともに再生処理を行う。

【0007】この図の従来の装置によると送信側と受信側のクロックが完全に非同期化できるため、ビデオ再生に必要なデータ転送速度よりも低速なネットワークや転送速度が保証されないようなネットワークにも確実に対応できる。しかし、受信バッファ3のために膨大なバッファ容量を確保しなくてはならないこと、また、再生を開始するまでに相当な時間がかかるという問題があった。例えば、6Mビット/秒で記録されたオーディオ/ビデオデータ2時間分を前記の方法によって行おうとした場合、120Mビット/秒でデータ転送が行える高速ネットワークの帯域をすべて使用でき得たとしても、データ再生要求から再生開始までのレスポンスタイムは6分間かかり、受信バッファは5.4Gバイトの容量が必要となる。このようにきわめて大きな受信バッファ3を備えると、受信側端末に大幅なコストアップを招くのは明白である。また、バッファ残量以上のデータは再生できないという欠点もある。

【0008】このような欠点をなくするため、高速なネットワーク通信路を介してデジタルオーディオ/ビデオデータを受信しリアルタイムに再生する、ビデオ・オン・デマンドのような用途においては、受信バッファを必要最小限だけ用意し、受信バッファ中のデータ残量を一定量に保つような制御機能を付加する方法が考えられる。このような受信バッファ残量制御方法を適用した例として、特開平5-210462号公報に開示されたものがある。これに示された技術は、CD-ROMなどのシーケンシャル媒体からデータを読み出しバッファに書き込む際、バッファ残量が1/2より多いか少ないかに対応して、バッファへの書き込み速度及びシーケンシャルデバイスからの読み出し速度を速めたり遅めたりするものであり、これにより、バッファ残量を1/2付近に維持できる。

【0009】しかしこの速度制御方法は、本来所望する速度よりも若干速めの速度と若干遅めの速度のみを切り替えて使うものであり、これをそのままオーディオ/ビデオ再生速度制御に適用した場合、常に再生速度が揺らいでしまうという不都合が起こってしまう。また、この従来技術は、バッファからの読み出し速度に対してバッファへの読み込み速度(CD-ROMの読み出し速度)

が十分に速い場合を想定しており、しかもバッファ読み込み速度を当該装置内で容易にコントロールできるという特性がある。この特性により、バッファから一定速度で読み出される場合に対し、バッファ残量が少なくなったらCD-ROMからバッファから読み出し速度よりも高速にデータを供給し、バッファ残量が多くなってきたらCD-ROMからのデータ供給タイミングを遅らせるといった簡単な手法でこれを実現している。したがって、この従来技術は速度制御対象の瞬間的な速度を一定に保つ必要のないデバイスを前提とし、この種のデジタルオーディオ/ビデオデータ受信再生装置には適用できない。仮に適用したとしても、ビデオ再生速度は一定でなければならないのに、所望の再生速度よりも常に速いか遅いかいずれになり、かえってビデオ再生品質を劣化させてしまう。

【0010】また、近年では、高速同期ネットワークやATMネットワークなど信頼性が高くデータ転送レートも保証されるようなネットワークを使用し、送信側端末と受信側端末での同期をとるために、送信側で転送データに同期信号を多重化し、受信側でこの同期信号を元にPLL回路などで再生クロックの従属同期をとりながら再生する方法がとられつつある。この方法によると、理想的には受信側バッファを不要にでき、データ再生要求から再生開始までのレスポンスタイムも限りなくゼロに近づけられる。

【0011】しかし、このような高信頼ネットワークでも、現状の技術では網内で発生するジッタをゼロに抑えることはできない。そこでネットワークを用いたオーディオ/ビデオ通信に関する標準化を行っている団体は、ネットワーク側で発生するジッタをある範囲内に抑えて受信側でその範囲のジッタを吸収できるように設計されるように提唱しつつあるが、公衆網など多数のスイッチ交換機を介した場合の通信においてはジッタの予想がつきにくいいため、ネットワーク側でのジッタ量の保証については不透明な部分が多い。さらに、前記の再生クロック従属同期方法においては一般的にジッタ許容量が少ない為、予想を超えたジッタが発生して受信側のクロック同期回路の許容範囲よりも大きくなった場合、情報の遅延や損失が引き起こされ、結果として再生オーディオ/ビデオ像において許容できない歪みとして現れることになる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、ネットワークを経由した情報通信では、送信側端末と受信側端末間での情報転送の際同期をとるための直接的な手段が存在しない。このため次のような問題が生じている。

(1) 送信側と受信側の動作クロックが完全に同期がとれないままオーディオ/ビデオなどの連続的なデータを長時間にわたって転送した場合、必ず同期ずれによるデータの中断や欠落というオーディオ/ビデオ提示におい

て許容できない歪みが現れる。特にデジタルオーディオ/ビデオデータを受信側でモニタリングしながら媒体に記録するような用途では、データ中断や欠落は致命的なエラーである。

(2) 送信側で同期信号を多重化し、受信側でそれに従属同期させる方法も効果的ではあるが、一般的に受信側同期回路の同期帯域は非常に小さく、ネットワーク内で不慮に発生するジッタによる影響を取り除けない可能性がある。近年ではネットワーク側でジッタを抑える試みがなされているが、現状では大規模LANやWANなど数多くの機器を介した場合まで保証できないレベルにあるため、受信側装置で何等かのジッタ耐性向上策を講じることが必要である。

(3) ネットワークの経路中で発生するデータ廃棄などのエラーに対する耐性向上策も必要である。

【0013】本発明の目的は、使用するバッファの容量をできるだけ増やさずに上述のジッタやデータ廃棄に起因する音声/画像への歪みを軽減し、かつデータの中断や欠落を防ぐことのできるデータ受信再生装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1に係るデータ受信再生装置は、通信回線を介してデータを受信するインタフェース回路と、前記インタフェース回路により受信したデータを蓄える受信バッファと、前記インタフェース回路により受信したデータを前記受信バッファに書き込むバッファ書き込み制御回路と、前記バッファ書き込み制御回路の動作タイミング信号を発生する第1のクロック生成回路と、前記受信バッファからデータを、前記バッファ書き込み制御回路と独立したタイミングで読み出すバッファ読み出し制御回路と、前記バッファ読み出し制御回路により読み出されたデータに基づき信号を再生する再生回路と、前記受信バッファの利用可能な残量を計測する残量計測回路と、前記残量計測回路の計測値に基づき、前記受信バッファの利用可能な残量が予め定められた範囲内にあるように前記バッファ読み出し制御回路の読み出しタイミングを定めるクロック周波数決定回路と、前記クロック周波数決定回路の出力に基づき動作タイミング信号を発生して前記バッファ読み出し制御回路に供給する第2のクロック生成回路とを備えたものである。

【0015】前記残量計測回路は、例えば、前記受信バッファに対して供給される前記バッファ書き込み制御回路のアドレス信号及び前記バッファ読み出し制御回路のアドレス信号に基づき、受信バッファの残量を数段階で測定することにより残量値を出力する。前記クロック周波数決定回路は、この残量値から最適なクロック周波数を決定する。ここで最適とは、前記受信バッファがオーバーフローせず、また、完全に空にならないような状態をいう。例えば、前記受信バッファの最適な未使用の領

域(残量)が予め定められている場合、この領域がほぼ一定になるようにクロック周波数は制御される(例えば、バッファ残量が一定レベル以下になった場合に比較的大きく再生速度を低下させるようにする)。したがって、このクロック周波数は、送信側の装置の送信速度あるいは通信回線の容量や、前記再生回路の処理能力あるいは再生されたビデオ/オーディオを利用する視聴者による制御(例えば一時停止、早送り、巻き戻し)等により逐次変化する。また、前記クロック周波数決定回路は、受信バッファ残量が中心近くにある時は、なるべく再生速度が変化しないような周波数配分とし、再生速度の変動が視聴者にわかりにくい範囲にとどめる。以上の動作により、受信バッファが空になることを防ぎ、結果として再生オーディオ/ビデオの中断を防ぐ。

【0016】請求項2に係るデータ受信再生装置は、前記クロック周波数決定回路が、前記バッファ読み出し制御回路の読み出し速度が予め定められた範囲を越えたとき、その旨を報知する報知信号を発生するものである。

【0017】前記クロック周波数決定回路は、クロック周波数に連動してある一定レベルよりも速いクロックや遅いクロックを出力した場合に前記報知信号を発生する。この報知信号は、ブザー等のより音響的に、あるいは、警告表示やテレビ画面上の表示により視覚的に利用される。なお、前記報知信号によりクロック速度の変動を補償するようにすれば視聴者の不快感を軽減することができる。つまり、再生速度を遅くしていることを視聴者に知らせるための表示器を点灯させ、不快感を軽減する。反対にバッファ残量が一定レベルを超えた場合には通常時よりも再生速度を速くさせるようにすることで、バッファがあふれることを防ぎ、結果として再生オーディオ/ビデオデータの欠落を防ぐとともに、再生速度を速くしていることを視聴者に知らせるための表示器を点灯させ、不快感を軽減する。

【0018】請求項3に係るデータ受信再生装置は、前記残量計測回路による前記受信バッファの残量を予め定められている量と比較するとともに、この比較結果に基づきデータを送信する相手側装置に送信タイミングを変更させるコマンドを通信回線を介して送信する制御コマンド発行判断/実行回路を備えたものである。

【0019】前記制御コマンド発行判断/実行回路は、例えば、受信バッファのオーバーフロー制御にネットワークのトラフィック制御パケットを利用している。

【0020】請求項4に係るデータ受信再生装置は、制御パラメータを記憶する制御パラメータ記憶回路を備え、前記制御コマンド発行判断/実行回路は、前記コマンドの送信により前記相手側装置を制御するために要する時間を測定し、この測定された時間を前記制御パラメータ記憶回路に記憶するとともに、前記制御パラメータ記憶回路に記憶された制御パラメータに基づき前記コマンドを送信するタイミングを制御するものである。

【0021】請求項5に係るデータ受信再生装置は、前記データの受信が不連続であるかどうかを検出する不連続データ検出回路を備え、前記クロック周波数決定回路は、前記不連続データ検出回路の検出結果に基づき、前記データの受信が連続的か不連続的かにより前記バッファ読み出し制御回路の読み出しタイミングを切り換えるものである。

【0022】前記クロック周波数決定回路は、例えば、連続受信時のクロックを定めるための第1のテーブルと、不連続受信時のクロックを定めるための第2のテーブルとをもち、これらを適宜使い分ける。すなわち、連続受信時は通常のクロック速度のタイミング信号を生成し、不連続受信時は、通常時よりも読み出し速度が遅くなるエラー発生時モードでタイミング信号を生成する。

【0023】請求項6のデータ受信再生装置は、受信側の再生タイミングを送信側のタイミングにあわせるためのタイミング信号を前記通信回線を介して受信する場合において、前記クロック周波数決定回路に代えて用いられ、前記残量計測回路の計測値に基づき、前記受信バッファの利用可能な残量が予め定められた範囲内にあるように前記通信回線を介して受信されたタイミング信号を分周するクロック分周レート決定回路と、前記第2のクロック生成回路に代えて用いられ、前記クロック分周レート決定回路の出力に基づき動作タイミング信号を発生して前記バッファ読み出し制御回路及び前記再生回路に供給するバッファ読み出し信号生成回路とを備えたものである。

【0024】

【発明の実施の形態】

発明の実施の形態1

以下、本発明による発明の実施の形態1について図1～図6を用いて説明する。図1は、発明の実施の形態1の機能ブロック図である。図1の装置は、送信側端末と独立した受信側端末内部クロックタイミングでデジタルオーディオ/ビデオデータをリアルタイム再生する装置である。

【0025】ネットワークインターフェイス回路1は、ネットワーク通信路を介して、図示しない送信側端末から送信されたデジタルオーディオ/ビデオ多重データを受信して不連続データ検出回路51に出力する。また、ネットワークインターフェイス回路1はデータ書き込制御信号1bを生成して不連続データ検出回路51に出力する。

【0026】不連続データ検出回路51は、入力されたオーディオ/ビデオ多重化データ1aの連続性をチェックする。不連続データが検出されない場合、そのままバッファ書き込み回路2に出力する。この出力データがオーディオ/ビデオ多重化データ51aである。また、不連続データ検出回路51はデータ書き込み制御信号51bを生成してバッファ書き込み回路2に出力する。ま

た、不連続データ検出回路51は不連続データ検出信号51c、51dを生成して後述のA/V再生クロック周波数決定回路22及び後述の制御コマンド発行判断/実行回路41に出力する。

【0027】バッファ書き込み回路2は、受信データを受信バッファ3に一旦書き込む。また、バッファ書き込み回路2は受信バッファ書き込みアドレス情報出力信号2aを生成して後述のバッファ残量計測回路21に出力する。

【0028】バッファ読出制御回路4は、後述のA/V再生回路5が出力するデータ読み出し制御信号5cに基づき受信バッファ3の内容を読み出してオーディオ/ビデオ多重化データとして出力する。なお、データ読み出し制御信号5cはA/V再生回路動作クロック23aと同じ、あるいは相当するものである。A/V再生回路5は、後述のA/V再生クロック生成回路23が出力するA/V再生回路動作クロック23aに基づきデータ4aを受けて、オーディオおよびビデオデータに分離及びデコードを行い、再生ビデオ出力信号5a及び再生オーディオ出力信号5bを出力する。これらの信号は、図示しないビデオ表示装置およびオーディオ出力装置を介して視聴者へと伝えられる。

【0029】発振器10はネットワークインターフェイス動作クロック10aを発生し、ネットワークインターフェイス回路1に供給する。発振器12はA/V再生回路動作クロック11aを発生し、A/V再生回路5に供給する。発振器10は、送信側端末用のクロックを発生し、発振器12は受信側端末用のクロックを発生する。これらクロックは互いに独立している。

【0030】残量計測回路21は、バッファ書き込み回路2とバッファ読み出し回路4の状態を観測することによりバッファ残量を算出し、数段階のバッファ残量値出力信号21aとしてクロック周波数決定回路22へ出力する。また、残量計測回路21は、バッファ残量過多/過小指示信号21bを生成して制御コマンド発行判断/実行回路41に出力する。

【0031】A/V再生クロック周波数決定回路22は、バッファ残量計測回路21からの残量入力値21aに基づき一定の重みをつけて割り出したクロック値出力信号22aの周波数値をクロック生成回路23へ入力する。A/V再生クロック生成回路はプログラマブルなクロックシンセサイザ回路で構成され、クロック値出力信号22aに基づきクロック出力23aを生成し、A/V再生回路5へ出力する。

【0032】制御コマンド発行判断/実行回路41は、バッファ残量が所定量より小さいオーバーフロー直前の危険状態になったときに送信側端末に対してセル送信速度暫時低下コマンドを発行するように動作し、反対に残量が所定量以上のアンダーフロー直前の危険状態になったときにセル送信速度暫時増加コマンドを発行するよう

に動作する。この制御出力41aはネットワークインターフェイス回路1に入力される。

【0033】制御パラメータ記憶回路42は、導通試験用のOAMセルを利用してコマンド制御にかかる時間を測定し、この測定結果を制御コマンド発行判断/実行回路41のコマンド発行タイミングの判断パラメータとして記憶する。

【0034】次に動作について説明する。この発明の実施の形態において、バッファの読み込み速度とバッファからの読み出し速度（ビデオ再生速度）は同一であることが前提であり、しかも、バッファへの読み込み速度はネットワークに依存する。したがって、装置内部で閉じた速度制御は困難である。この発明の実施の形態においては、これらの点を考慮しつつ、ビデオ再生速度が瞬間的にも一定に保つようにしている。すなわち、バッファ読み出し速度（ビデオ再生速度）の制御を、バッファからの読み出しクロック周波数を変更することにより行い、かつ制御段階をきめ細かに行うことにより通常時はビデオ再生速度を変化させず、一方、ネットワーク側で一定量を越えるジッタが発生した場合にのみ再生速度を変化させる。このように、通常時のビデオ再生品質を劣化させずに不慮のジッタに対する耐性を向上している。不慮のジッタに対する耐性は、バッファ読み込みクロックパルスの削除/挿入する方法では実現が困難である。

【0035】まず、バッファ残量計測回路21の動作について図2及び図3に基づき説明する。図2は、バッファ残量計測回路21の構成例である。また、図3は、バッファ残量を8段階に区分したときのバッファ残量計算例を示す。残量計測回路21は、バッファ書き込み制御回路2内にある書き込みアドレスポインタ101のMSB側4ビットと、バッファ読み出し制御回路4内にある読み出しアドレスポインタ102のMSB側4ビットを取り出して8段階のバッファ残量値21aを出力することを目的とする。ここでは16bit×16bitの事象を全て記入したマップテーブル比較する方法を用いている。すなわち、バッファ残量計測回路21を構成する残量計測回路(16bit×16bitマトリクス比較テーブル)には、書き込みアドレス側と読み出しアドレス側の2つのアドレスの関係に対応した残量を予め計算したテーブルが各事象ごとに格納されている。そして、残量計測回路21には、前述の書き込みアドレスポインタ101のMSB側4ビットと読み出しアドレスポインタ102のMSB側4ビットの信号線が接続されている。なお、アドレスポインタ101、102のMSBを用いたのは受信バッファの残量の概略を求めるためである。正確な残量を求めるときにはビット数を増やせばよい(例えば全てのビットを使用する)、さらにおおまかに残量を求めるだけならビット数を減らしてもよい。また、MSBに限らず他のどの部分を用いてもよい。

【0036】図3は、予め計算された残量と残量出力値

21aとの対応例を示す。書き込みアドレスポインタ101のMSB側4ビットと読み出しアドレスポインタ102のMSB側4ビットとを比較すれば、受信バッファ3の残量がいくらか容易に判明する。この残量が図3の左欄の計算残量に対応する。図3は残量0から全てが残量の範囲を8分割したものであり、残量0が出力値000に対応し、全てが残量が出力値111に対応する。これらの中間の残量は001~110にそれぞれ対応する。なお、8分割に限らず4、16、32、・・・あるいは任意の整数でもよいのは言うまでもない。

【0037】A/V再生クロック周波数決定回路22の動作について説明する。A/Vクロック周波数決定回路22には、図4に示すような入力値と出力周波数との対応表が予め格納されている。図4の左欄の入力値は、図3の右欄の出力値に相当する。クロック周波数決定回路22では、出力値21aが入力されると、あらかじめ与えておいた図4の対応する周波数値がマッピングされる。このマッピング結果に基づき、A/V再生クロック周波数決定回路22は所定のクロック値出力信号22aを発生してクロック生成回路23に出力する。

【0038】本発明の実施の形態では、図4に示すように、中心周波数を6.00MHzとし、隣り合ったブロック同士のクロック周波数の比をそれぞれ、中心部分から対称に0.3%、0.3%、1%、2%としてあり、これらのブロックを段階的に状態推移している。これにより、バッファ残量が中心部分にあるときはクロック変動を少なく、残量が一定量よりも少なくなりそうな場合ほどバッファ制御に重点を置いてクロック変動量を多くする、といったきめ細かな制御を可能とする。

【0039】なお、この制御方法によると最大瞬時クロック変動量は2%であるが、中心部分と末端部分でのクロックの違いを比較すると3.3%となる。この値は、日経エレクトロニクス1995.11.6(No.648)pp.175~pp.188「TCP/IPを拡張せずにデータ転送速度を一定に保つ」記事中の小コラム「音声と動画の同期制御はソフトウェアで実行」中に記述されているような、音声の再生速度を調整のために変化させると3%ほどの変化でもかなり不自然に聞こえてしまう、という記述から推定して、かなり不自然な値となるはずであるが、本発明によれば、最悪値は2%であり、なおかつこの値はネットワーク側のジッタが頻繁に発生しなければ使われない値であることから、視聴者が感じる再生速度の変動量を抑えながらバッファ残量制御効率を上げることができる。

【0040】しかし、前記の発明の実施の形態において、クロック周波数23aが著しく変化した場合、前記の発明の実施の形態においては1%、2%の変動量をもってクロックが理由なく変更されたときは、前記記事記載の3%の変動量に近い値ため視聴者が不快感を感じるはずである。そこで本発明の実施の形態では、クロック周

波数決定回路22においてMSB2ビットが00または11になっている時に、再生周波数が著しく変化している信号を出力することで、視聴者の不快感を軽減可能とした。この信号が生成速度信号表示信号22bである。

【0041】なお、B-ISDNにおけるITU-T勧告I.610に記載されているように、ATMなどのネットワークではOAM（保守運用管理）プロトコルを使用して、相手側端末との導通試験を行ったりネットワーク中の遅延時間の測定やトラフィック制御を行うことができる。図1において、OAMプロトコルはネットワークインターフェイス回路1で処理される。このため、通常OAMプロトコルはネットワークにおける送信インターフェイスと受信インターフェイス間において発生した障害監視、輻輳制御、性能監視などの目的に用いられるが、本発明の実施の形態においては、この適用範囲を拡張して受信バッファの残量制御に応用した。この方法は、受信側からOAMセルにセル送信タイミングの一時変更コマンドを載せて送信すると送信側である一定期間セル送信を停止したりセル送出量を増加させたりするものである。この方法は、送信端末からの情報受信において有効となる。本発明の実施の形態では、図1の受信バッファ残量計測回路21のバッファ残量過多/過小出力値21bを制御コマンド発行判断/実行回路41に入力する。制御コマンド発行判断/実行回路41は、バッファ残量が1/8より小さいオーバーフロー直前の危険状態になったときに送信側端末に対してセル送信速度暫時低下コマンドを発行するように動作し、反対に残量が7/8以上のアンダーフロー直前の危険状態になったときにセル送信速度暫時増加コマンドを発行する動作する。これにより、危険状態からの復帰性能を向上した。

【0042】また、OAMセルを利用することで、データを送受信している最中でも、同一のネットワーク通信路を介したループバック導通試験を行うことができる。この試験では試験用のOAMセルを発行すると、これを受信した端末側で返信セルを返送するもので、大規模公衆網など多数のネットワーク機器を介して通信を行う際に有効である。本発明の実施の形態では導通試験用のOAMセルを利用してコマンド制御にかかる時間を測定するための回路を制御コマンド発行判断/実行回路41に付加し、また測定結果を記憶するための制御パラメータ記憶回路42を設けて前記セル送信速度暫時低下/増加コマンド発行タイミングの判断パラメータとすることで、前記セル送信速度暫時低下/増加コマンドによる受信バッファフロー制御の精度を向上した。

【0043】ところで、図1における、不連続データ検出回路51で不連続なデータが検出された場合、本発明の実施の形態においては、HDL Cで通常用いられているgo-back-N方式でエラー訂正を行うことを想定している。本発明の実施の形態によるエラー訂正時の動作フローを図5に示す。go-back-N方式と

は、情報欠落を検出した時点で、欠落部分からの再送を要求する方式であり、本発明の実施の形態においては、図1に示す不連続データ検出回路51、制御コマンド発行判断/実行回路41およびネットワークインターフェイス回路1で実現している。図1に示す受信再生端末において、デジタルオーディオ/ビデオストリームデータ中に不連続データが検出されると、不連続データ検出回路51で以後のデータがバッファ書き込み制御回路2へ送られるのをストップされるとともに、制御コマンド発行判断/実行回路41へ不連続データ検出要求コマンドと再送要求データの巡回カウンタ値が伝えられる。制御コマンド発行判断/実行回路41はすばやく、あらかじめ与えられていた制御用のパスを通じて送信側端末へエラーコマンドを送信し、送信側端末では前記go-back-N方式に基づいて欠落データからのデータ再送を開始する。要求した再送データが不連続データ検出回路に到着以後は、バッファ書き込み制御回路へのデータ転送が再開される。

【0044】以上は通常用いられている訂正手順とほぼ同じであるが、このままではエラー訂正による欠落データの再送まで受信バッファ3へのデータ書き込みがされないことにより、バッファ内残データの消費速度が通常時よりも速まり、そのままではデータの欠落が起りやすくなることから、結果として再生オーディオ/ビデオの途切れを生じやすくなるという欠点があった。そこで、本発明においては図1の不連続データ検出回路51の不連続データ検出信号51cをクロック周波数決定回路22に入力し、図6に示したクロック周波数決定回路22の周波数変換テーブル図を2倍に拡張し、図6に示すようにエラー訂正時のモードを設けることにより、この欠点による影響を軽減した。図6では図3のテーブルアドレスの上位ビットに通常時/エラー発生時信号を入力して実現した例を示している。

【0045】以上のようにこの発明の実施の形態1の装置によれば、バッファ残量計測回路によりバッファ残量を計測し、この計測結果に基づきA/V再生クロック周波数決定回路が適切にデータ読み出しクロック周波数を決定するので、使用するバッファの容量を増やさずに、高速なネットワーク通信路を介してデジタルオーディオ/ビデオデータを受信してこれをリアルタイムに再生することができる。したがって、ジッタやデータ廃棄に起因する音声/画像への歪みを軽減することができる。また、A/V再生クロック周波数決定回路が、再生周波数が著しく変化している信号を出力するので、視聴者の不快感を軽減可能である。また、制御コマンド発行判断/実行回路が受信側からOAMセルにセル送信タイミングの一時変更コマンドを載せて送信することにより、受信バッファの残量制御を行い、送信側である一定期間セル送信を停止したりセル送出量を増加させたりするので、受信バッファの危険状態からの復帰性能を向上し

た。

【0046】また、制御パラメータ記憶回路にコマンド制御にかかる時間の測定結果を記憶し、これをセル送信速度暫時低下／増加コマンド発行タイミングの判断パラメータとするので、受信バッファフロー制御の精度を向上した。また、クロック周波数決定回路の周波数変換テーブルにエラー訂正時のモードを追加し、通常時のクロック周波数とエラー時のクロック周波数とを異ならせたので、制御コマンド発行判断／実行回路が再送要求をするときのバッファ内残データの消費速度を通常時よりも低くし、データの欠落を防止している。

【0047】発明の実施の形態2

以下、発明の実施の形態2を図7～図9を用いて説明する。図7は発明の実施の形態2の装置のブロック図である。この発明の実施の形態2は、通信路を介して受信したオーディオ／ビデオデータに、送信側端末であらかじめ多重化された同期情報が含まれている場合のものである。この図の装置において、受信側端末が、この同期情報に基づき再生タイミング信号を送信側端末に従属同期させるとともに、この再生タイミング信号に基づきデジタルオーディオ／ビデオデータをリアルタイムで再生する。

【0048】図8は、この発明の実施の形態の装置の動作を説明するための説明図である。図8に示す装置では、ネットワークインターフェイス回路1でオーディオ／ビデオデータが受信されると、ネットワークインターフェイス側のタイミングでオーディオ／ビデオ再生タイミング従属同期回路6へ書き込まれる。このとき受信したオーディオ／ビデオデータには、送信側端末であらかじめ同期情報が多重化されている。オーディオ／ビデオ再生タイミング従属同期回路6では、入力されたオーディオ／ビデオデータから同期情報を分離したデータをオーディオ／ビデオ再生回路7に出力するとともに、分離された同期情報に基づき、送信側端末に従属同期させたオーディオ／ビデオ再生タイミング信号6bを出力する。

【0049】この様に送信側端末のタイミングに従属同期させたタイミングでオーディオ／ビデオ再生を行うことにより、ネットワーク側で発生するジッタをある程度吸収できる。しかし、一般的にオーディオ／ビデオ再生タイミング従属同期回路6で許容できるジッタ量は小さく、その一方で公衆網などの大規模なネットワークでは多数のネットワーク交換機を経由するためジッタの大きさの予測が困難なため、発生するジッタを十分に吸収できないおそれがある。

【0050】そこで、図7に示すように、発明の実施の形態2では、図8の装置におけるネットワークインターフェイス回路1とオーディオ／ビデオ再生タイミング従属同期回路6との間に、発明の実施の形態1と同様の効果を得るための回路を付加したものである。ただし、再

生速度の変更方法が発明の実施の形態1とは異なり、オーディオ／ビデオ再生タイミング従属同期回路6へのデータ書き込みレートを変化させることによって再生速度の変更を行っている。

【0051】次に、図7を用いて、発明の実施の形態2の動作を説明する。送信側端末から送信されたデジタルオーディオ／ビデオ多重データはネットワーク通信路を介してネットワークインターフェイス回路1で受信された後、不連続データ検出回路51へ入力されデータの連続性をチェックされる。不連続データが検出されない場合、そのままバッファ書き込み回路2へ入力され、受信バッファ3に一旦書き込まれる。

【0052】残量計測回路61ではバッファ書き込み回路2とバッファ読み出し回路4の状態を観測しバッファ残量を算出し、数段階のレベル値としてクロック分周レート決定回路62へ出力する。クロック分周レート決定回路62では、残量計測回路61からの残量入力値を元に一定の重みをつけて割り出したクロック分周レート値をバッファ読み出し信号生成回路63へ入力する。バッファ読み出し信号生成回路63はプログラブルなバイナリ・レート分周器で構成され、所望のレートでバッファ読み出し制御信号63aを出力し、バッファ読み出し制御回路4へと入力される。バッファ読み出し制御回路4ではバッファ読み出し制御信号63aに従って、オーディオ／ビデオ多重化信号4aとデータ書き込み制御信号4bを送出する。

【0053】オーディオ／ビデオ再生タイミング従属同期回路6では、入力されたオーディオ／ビデオ多重化データに含まれる同期情報を検出／分離したオーディオ／ビデオ多重化データ6aをオーディオ／ビデオ再生回路7へ送出するとともに、検出した同期情報を元にオーディオ／ビデオ再生回路動作クロック信号6bを修正する。オーディオ／ビデオ再生回路7では、入力されたオーディオ／ビデオ多重データ6aをオーディオ／ビデオ再生回路動作クロック6bのタイミングでオーディオおよびビデオデータに分離／デコードした後、再生ビデオ出力信号7aおよび再生オーディオ出力信号7bとして出力し、図示しないビデオ表示装置およびオーディオ出力装置を介して視聴者へと伝えられる。

【0054】図7における残量計測回路61の動作および制御コマンド発行判断／実行回路41、制御パラメータ記憶回路42、不連続データ検出回路51の動作は発明の実施の形態1における動作と同一の為、ここでは説明を省略する。

【0055】クロック分周レート決定回路62では、残量計測回路61から入力された残量計測値61aを元にあらかじめ与えておいたクロック分周レート値62aにマッピングされ、バッファ読み出し信号生成回路63に出力する。バッファ読み出し信号生成回路63では、バッファ書き込み制御回路2へのデータ書き込み信号51bの

フリーランクロックをクロック分周レート値62aに基づいて分周し、バッファ読み出し制御回路4のデータ読み出し信号を生成する。本発明の実施の形態では、データ書込み信号51bのフリーランクロック周波数に48MHzを使用し、実効値6MHzを中心として若干の幅をもったバッファ読み出し信号を生成している。

【0056】図9に残量計測値61aとクロック分周レート値およびバッファ読み出し信号の実効周波数値の対応例を示す。中心周波数を6.00MHzとし、隣り合ったブロック同士のクロック周波数の比をそれぞれ、中心部分から対称に0.3%、0.3%、1%、2%としてあり、これらのブロックを段階的に状態推移している。これにより、バッファ残量が中心部分にあるときはクロック変動を少なく、残量が一定量よりも少なくなりそうな場合ほどバッファ制御に重点を置いてクロック変動量を多くする、といったきめ細かな制御を可能とする。この発明の実施の形態2の装置でも、発明の実施の形態1の装置と同様の効果を奏する。

【0057】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、受信したデータを蓄える受信バッファと、前記受信バッファの利用可能な残量を計測する残量計測回路と、前記残量計測回路の計測値に基づき、前記受信バッファの利用可能な残量が予め定められた範囲内にあるように前記バッファ読み出し制御回路の読み出しタイミングを定めるクロック周波数決定回路とを備え、前記クロック周波数決定回路の出力に基づき動作タイミング信号を発生し、このタイミング信号で前記受信バッファを読み出すので、受信バッファの残量に応じて適当なタイミング信号を発生できる。したがって、受信バッファの容量があまり大きくないときでも、受信バッファが空になることを防ぎ、再生オーディオ／ビデオの中断を防ぐ。

【0058】また、この発明によれば、前記クロック周波数決定回路が、前記バッファ読み出し制御回路の読み出し速度が予め定められた範囲を越えたとき、その旨を報知する報知信号を発生するので、視聴者は再生速度の変動を知ることができ、不快感が軽減される。

【0059】また、この発明によれば、前記残量計測回路による前記受信バッファの残量を予め定められている量と比較するとともに、この比較結果に基づきデータを送信する相手側装置に送信タイミングを変更させるコマンドを通信回線を介して送信する制御コマンド発行判断／実行回路を備えたので、送信側である一定期間送信を停止したり送出量を増加させたりすることができ、受信バッファの状態を適正状態にすみやかに復帰させることができる。

【0060】また、この発明によれば、制御パラメータを記憶する制御パラメータ記憶回路を備え、前記制御コマンド発行判断／実行回路は、前記コマンドの送信により前記相手側装置を制御するために要する時間を測定

し、この測定された時間を前記制御パラメータ記憶回路に記憶するとともに、前記制御パラメータ記憶回路に記憶された制御パラメータに基づき前記コマンドを送信するタイミングを制御するので、送信速度暫時低下／増加コマンド発行タイミングの状況に応じて受信フロー制御が可能になり、制御の精度が向上する。

【0061】また、この発明によれば、前記データの受信が不連続であるかどうかを検出する不連続データ検出回路を備え、前記クロック周波数決定回路は、前記不連続データ検出回路の検出結果に基づき、前記データの受信が連続的か不連続的かにより前記バッファ読み出し制御回路の読み出しタイミングを切り換えるので、データの受信状況に対応して適切なタイミングを選択することができ、データの欠落を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 発明の実施の形態1のデータ受信再生装置の機能ブロック図である。

【図2】 発明の実施の形態1のデータ受信再生装置におけるバッファ残量の計算方法を説明するためのブロック図である。

【図3】 発明の実施の形態1のデータ受信再生装置におけるバッファ残量計測回路の計算残量と出力値の対応表である。

【図4】 発明の実施の形態1のデータ受信再生装置におけるクロック周波数決定回路の周波数変換テーブルである。

【図5】 発明の実施の形態1のデータ受信再生装置におけるエラー訂正動作のフローチャートである。

【図6】 発明の実施の形態1のデータ受信再生装置におけるクロック周波数決定回路の周波数変換テーブルにエラー動作時モードを追加した周波数テーブルの他の例である。

【図7】 発明の実施の形態2のデータ受信再生装置の機能ブロック図である。

【図8】 発明の実施の形態2のデータ受信再生装置の動作を説明するための図である。

【図9】 発明の実施の形態2における残量計測回路出力61a、クロック分周レート決定回路出力62a、および、バッファ読み出し信号生成回路出力63aの出力間の対応関係を示す図である。

【図10】 従来のデータ受信再生装置の機能ブロック図である。

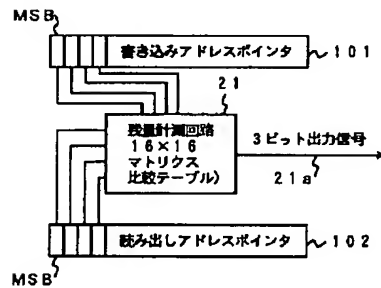
【符号の説明】

1 ネットワークインターフェイス回路、1a オーディオ／ビデオ多重化データ、1b データ書込み制御信号、1c データ読み込み完了信号、2 受信バッファ書込み制御回路、2a 受信バッファ書込みアドレス情報出力信号、3 受信バッファ、4 受信バッファ読み出し制御回路、4a オーディオ／ビデオ多重化データ、4b 受信バッファ読み出しアドレス情報出力信号、4

c データ書き込み制御信号、5 オーディオ/ビデオ再生回路、5 a 再生ビデオ出力信号、5 b 再生オーディオ出力信号、5 c データ読み出し制御信号、6 オーディオ/ビデオ再生タイミング従属同期回路、6 a オーディオ/ビデオ多重化データ、6 b オーディオ/ビデオ再生回路動作クロック、7 オーディオ/ビデオ再生回路、7 a 再生ビデオ出力信号、7 b 再生オーディオ出力信号、8 ビデオ表示装置、9 オーディオ出力装置、10 ネットワークインターフェイス回路動作発振器1、10 a ネットワークインターフェイス回路動作クロック信号、11 オーディオ/ビデオ再生回路動作発振器2、11 a オーディオ/ビデオ再生回路動作クロック信号、12 オーディオ/ビデオ再生回路動作クロック生成用源発振器2、12 a オーディオ/ビデオ再生回路動作クロック生成源クロック、13 オーディオ/ビデオ再生タイミング従属同期回路用基準クロック発振器2、21 バッファ残量計測回路、21 a バッファ残量値出力信号、21 b バッファ残量過

多/過小指示信号、22 オーディオ/ビデオ再生クロック周波数決定回路、22 a クロック値出力信号、22 b 再生速度変動表示信号、23 オーディオ/ビデオ再生クロック生成回路、23 a オーディオ/ビデオ再生回路動作クロック信号、31 再生速度変動表示器、41 制御コマンド発行判断/実行回路、42 制御パラメータ記憶回路、51 不連続データ検出回路、51 a オーディオ/ビデオ多重化データ、51 b データ書き込み制御信号、51 c 不連続データ検出信号、61 バッファ残量計測回路、61 a バッファ残量値出力信号、61 b バッファ残量過多/過小指示信号、61 c オーディオ/ビジュアル再生開始信号、62 クロック分周レート決定回路、62 a クロック分周レート値出力信号、62 b 再生速度変動表示信号、63 バッファ読み出し信号生成回路、63 a バッファ読み出し信号、101 書き込みアドレスポインタ、102 読み出しアドレスポインタ。

【図2】



【図3】

計算残量	出力値
バッファ残量<1/8	000
1/8≦バッファ残量<2/8	001
2/8≦バッファ残量<3/8	010
3/8≦バッファ残量<4/8	011
4/8≦バッファ残量<5/8	100
5/8≦バッファ残量<6/8	101
6/8≦バッファ残量<7/8	110
7/8≦バッファ残量	111

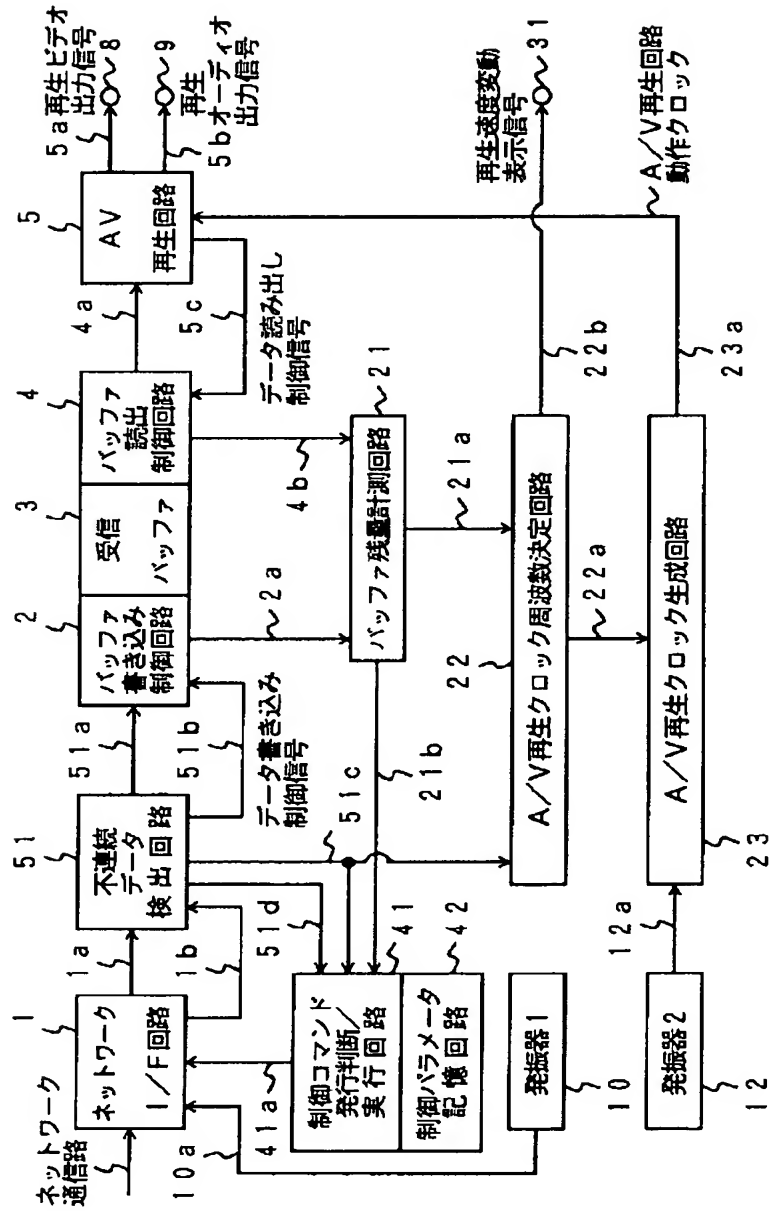
【図4】

入力値	設定周波数値
000	5.803MHz
001	5.922MHz
010	5.982MHz
011	6.000MHz
100	6.000MHz
101	6.018MHz
110	6.078MHz
111	6.200MHz

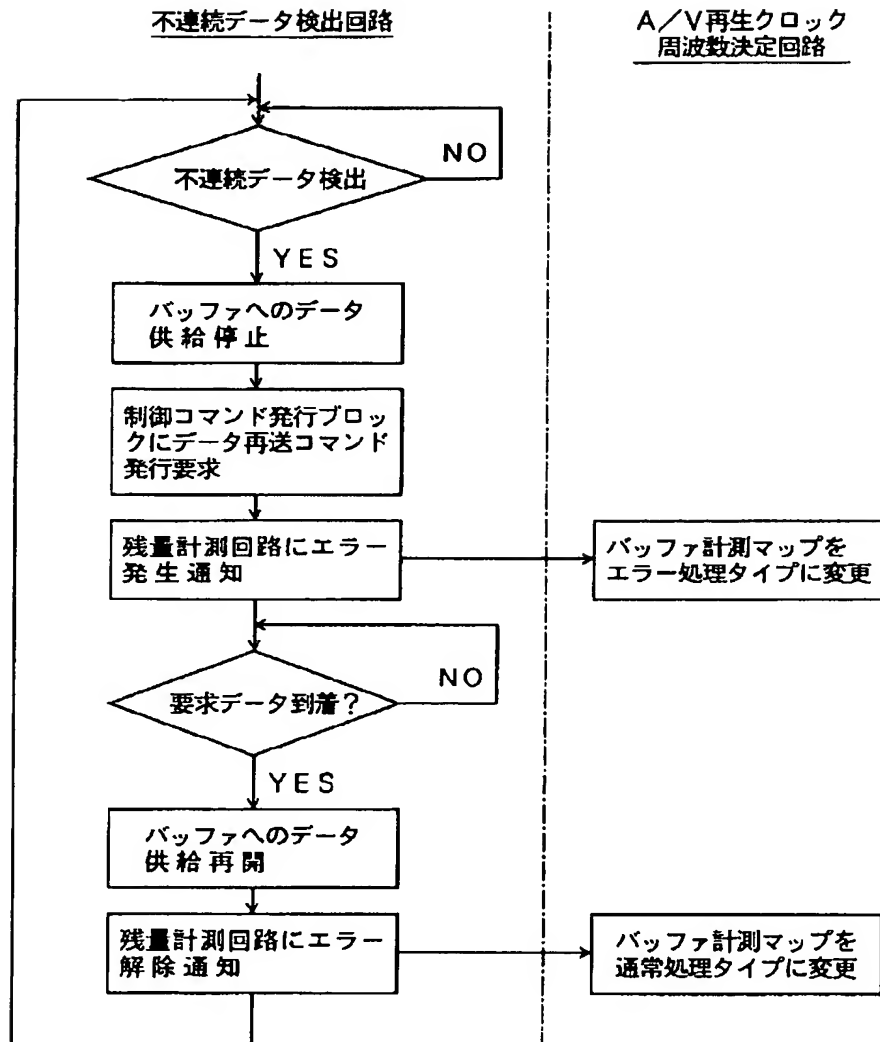
【図9】

入力値	分周レート設定値	バッファ読み出し信号周波数値 (実効値)
000	7924/65536	5.803MHz
001	8086/65536	5.922MHz
010	8167/65536	5.925MHz
011	8192/65536	6.000MHz
100	8192/65536	6.000MHz
101	8217/65536	6.018MHz
110	8299/65536	6.078MHz
111	8465/65536	6.200MHz

【図1】



【図5】

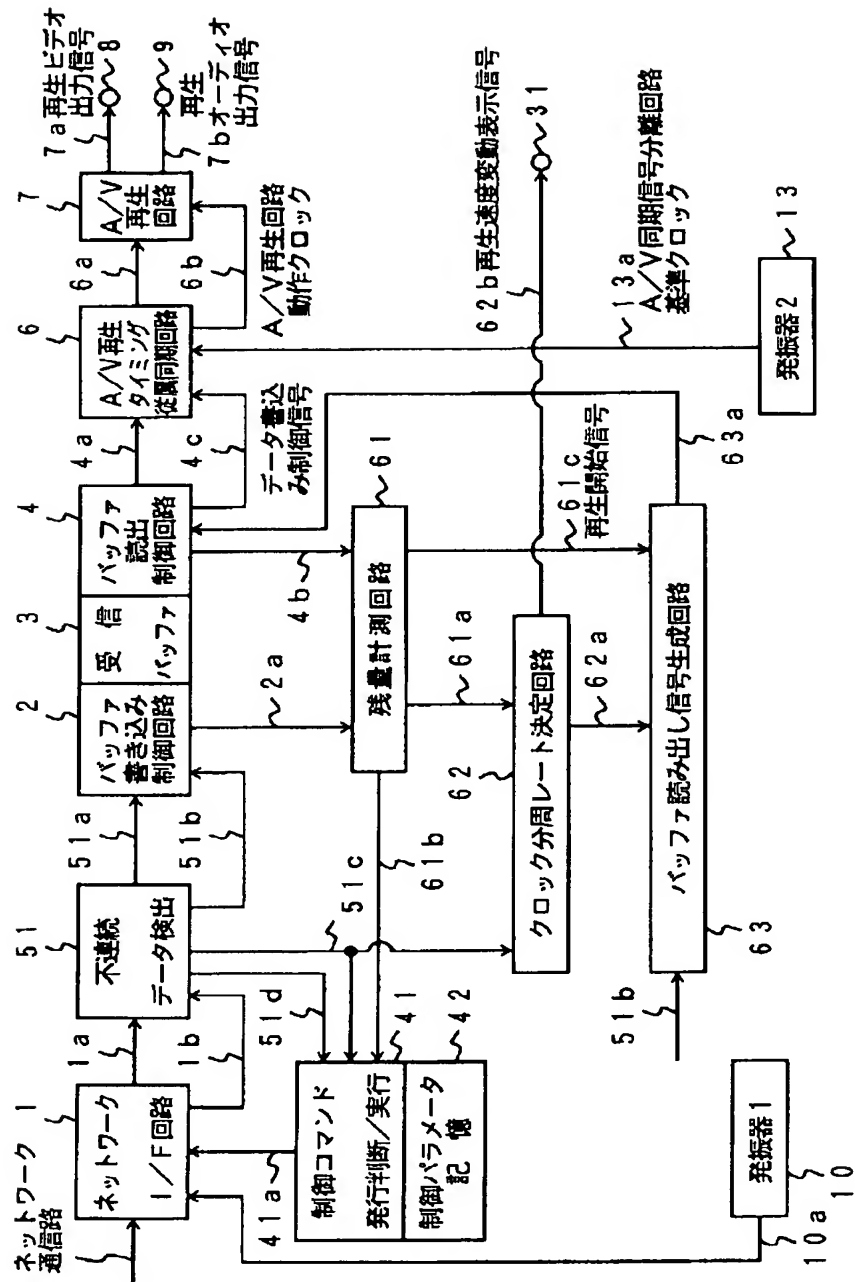


【図6】

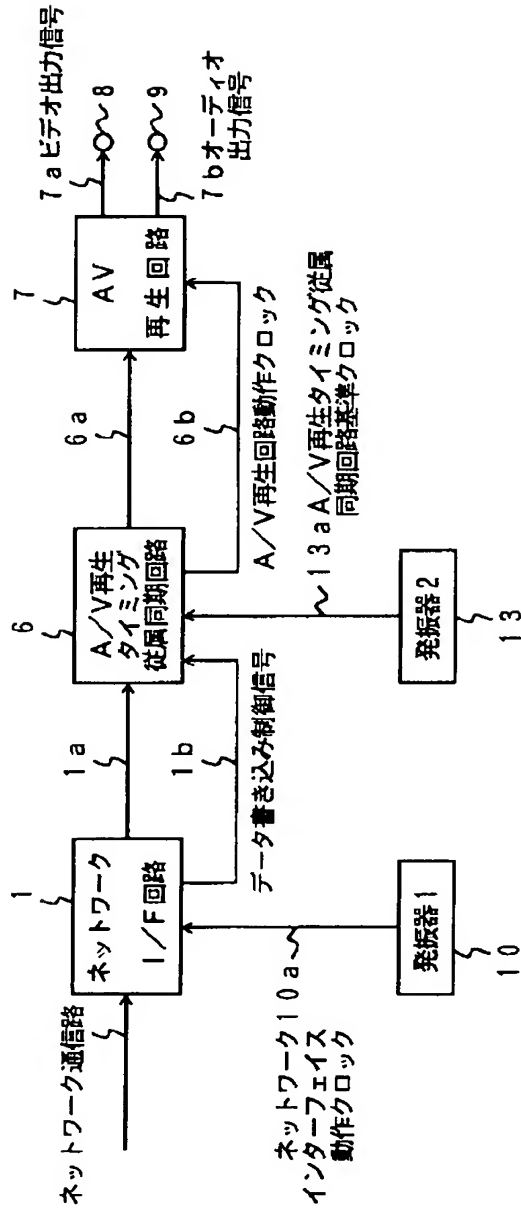
23a	
入力値	設定周波数値
0	000 5.803MHz
	001 5.922MHz
	010 5.982MHz
	011 6.000MHz
	100 6.000MHz
	101 6.018MHz
	110 6.078MHz
	111 6.200MHz
1	000 5.629MHz
	001 5.804MHz
	010 5.922MHz
	011 5.982MHz
	100 5.982MHz
	101 6.000MHz
	110 6.060MHz
	111 6.181MHz

51c 22a

【図7】



【図8】



【図10】

